

Documentos

ISSN 1517-1973
Dezembro, 2004

63

Princípios de Agroecologia no Manejo das Pastagens Nativas do Pantanal



Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzzio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho
Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno
Chefe-Adjunto da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 63

Princípios de Agroecologia no Manejo das Pastagens Nativas do Pantanal

Sandra Aparecida Santos
Sandra Mara Araújo Crispim
José Aníbal Comastri Filho
Evaldo Luís Cardoso

Corumbá, MS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS
Caixa Postal 109
Fone: (67) 233-2430
Fax: (67) 233-1011
Home page: www.cpap.embrapa.br
Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*
Secretário-Executivo: *Suzana Maria De Salis*
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*
Marçal Henrique A. Jorge
José Robson Bezerra Sereno
Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*
Supervisor editorial: *Suzana Maria Salis*
Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*
Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*
Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*
Foto(s) da capa: *Sandra Aparecida Santos*
Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos e Élcio Lopes Sarath*

1ª edição

1ª impressão (2004): Formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Santos, Sandra Aparecida.

Princípios de agroecologia no manejo das pastagens nativas do Pantanal /
Sandra Aparecida Santos, Sandra Mara Araújo Crispim, José Aníbal Comastri
Filho, Evaldo Luis Cardoso. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.
35p.; 16 cm. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973; 63)

1. Pecuária - Bovinos de Corte - Manejo de Pastagens Nativas. 2. Pantanal -
Conservação - Manejo de Recursos Forrageiros. 3. Pantanal - Conservação -
Espécies Forrageiras Nativas. I. Santos, Sandra Aparecida. II. Embrapa Pantanal.
III. Título. IV. Série

CDD: 591.7 (21.ed.)

© Embrapa 2004

Autores

Sandra Aparecida Santos

Dra. em Nutrição e Produção Animal
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
sasantos@cpap.embrapa.br

Sandra Mara Araújo Crispim

Mestre em Produção Animal e Pastagens
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
scrispim@cpap.embrapa.br

José Aníbal Comastri Filho

Mestre em Pastagens
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
comastri@cpap.embrapa.br

Evaldo Luís Cardoso

Mestre em Agronomia
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
evaldo@cpap.embrapa.br

Apresentação

Um dos principais desafios dos técnicos, cientistas, produtores e tomadores de decisão que atuam no Pantanal é obter um entendimento da natureza dos agroecossistemas. Ao invés de focar sobre um componente em particular do agroecossistema, a agroecologia enfatiza as interrelações dos componentes do agroecossistema e a dinâmica complexa dos processos agroecológicos. Estes princípios são essenciais para manejar de forma sustentável os diferentes tipos de pastagens nativas existentes no Pantanal, as quais variam no espaço e no tempo, em termos de quantidade e qualidade. Este trabalho fornece um ponto de partida para melhor entender e manejar os recursos forrageiros do Pantanal.

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Princípios de agroecologia no manejo das pastagens nativas do Pantanal.....	9
Introdução	9
Formas de manejo das pastagens nativas.....	10
Variação espacial e temporal das pastagens	11
Capacidade de suporte das pastagens nativas	24
Distribuição irregular do pastejo	27
Referências Bibliográfica	33

Princípios de Agroecologia no Manejo das Pastagens Nativas do Pantanal

Sandra Aparecida Santos

Sandra Mara Araújo Crispim

José Aníbal Comastri Filho

Evaldo Luís Cardoso

Introdução

Agroecologia é uma disciplina que fornece princípios ecológicos básicos de como estudar, delinear e manejar os agroecossistemas de forma sustentável. Em agroecologia, a manutenção da biodiversidade é o objetivo principal para evocar homeostase, equilíbrio e sustentabilidade (Altieri, 1999). Estudos de agroecologia estabelecem uma visão holística do agroecossistema e podem contribuir para tornar o sistema produtivo econômico e ecologicamente sustentável. Segundo Gliessman (2000) agroecossistema pode ser definido como um complexo de organismos presentes no ar, água, solos, plantas, animais, microrganismos, podendo ser de qualquer tamanho especificado conforme o objetivo de manejo ou tomada de decisão. Portanto, no caso do Pantanal, cada fazenda ou invernada pode ser considerada como um agroecossistema.

O manejo sustentável das pastagens nativas do Pantanal deve seguir os princípios da agroecologia, onde são considerados as inter-relações entre os diversos elementos do agroecossistema. De maneira geral, um agroecossistema é sustentável quando maximiza o potencial produtivo dos ecossistemas, mantendo a produtividade ao longo do tempo, com a utilização mínima de insumos externos (suplementos alimentares, fertilizantes, antibióticos, etc.), sem degradar os recursos naturais renováveis. No entanto, para se ter uma visão holística do sistema, há a necessidade de muitas observações e conhecimentos (pesquisas interativas) sobre as reais necessidades das plantas e animais. Segundo Primavezi (1999), o manejo das pastagens é uma arte e exige muito bom senso e observações do tomador de decisão.

Considerando que o pasto é o alimento natural dos ruminantes, este deve constituir a sua dieta principal, independente do sistema de produção e da localização da propriedade. No Pantanal, de maneira geral, os bovinos são criados de forma extensiva em amplas áreas de pastagens nativas, em conjunto com grandes herbívoros silvestres. Existe uma grande diversidade de ambientes (fitofisionomias) e espécies forrageiras, que constituem a principal fonte de alimentos para estes animais. No entanto, ainda há poucos conhecimentos sobre o uso comum ou sobreposição alimentar destes recursos

Como a pecuária sustentável fundamenta-se no conhecimento dos processos (sistemas) que geram os problemas identificados, torna-se imprescindível identificar os principais problemas ou desafios enfrentados pelos produtores rurais. A partir do desenvolvimento da tecnologia de processos, procura-se desenvolver estratégias de manejo, evitando-se assim que o problema identificado ocorra novamente, conseqüentemente, espera-se um aumento na produtividade e redução nos custos do sistema de produção (Hoffman, 1999).

De maneira geral, as principais limitações enfrentadas pelos produtores pantaneiros são:

- Variação espacial e temporal das pastagens (diversidade de tipos de pastagens em função da proporção de fitofisionomias existentes; e estacionalidade das pastagens durante o ano e entre anos devido a situações de secas e cheias);
- Baixa capacidade de suporte – baixa produtividade e qualidade de alguns tipos de pastagens; sistema extensivo e contínuo de pastejo em grandes invernadas - pastejo irregular com formação de áreas subpastejadas (formação de “macegas”) e áreas superpastejadas (degradadas) – falta de estratégias de manejo sustentável das pastagens;
- Baixos índices zootécnicos – planejamento inadequado e baixa adoção de tecnologias no sistema de produção;
- Bovinocultura de corte como única atividade econômica.

Formas de Manejo das Pastagens Nativas

Os criadores pantaneiros, em função da localização de sua propriedade, utilizam os pastos nativos de três formas: na primeira, o gado permanece nas pastagens durante todo o ano, principalmente nas fazendas onde ocorre inundação de origem pluvial. Na segunda, os criadores necessitam deslocar os animais das partes mais baixas para as mais altas, com deslocamento inverso na medida do recuo das

águas. Esta situação ocorre nas fazendas cortadas por corixos ou vazantes, que em função da precipitação e transbordamento dos rios, há inundação das pastagens. É importante ressaltar que este pulso natural das águas induziu os pantaneiros a fazerem a divisão de suas propriedades e invernadas de forma perpendicular aos corpos d'água, principalmente aos rios e corixos. Na terceira forma, o gado é colocado somente durante a fase de seca e retirado na iminência de enchente. Isto ocorre nas propriedades localizadas em áreas baixas, principalmente na planície de inundação de rios e grandes corixos. São áreas com pasto de excelente qualidade prestando-se para engorda e recria de novilhas de reposição. Para efetuar a terceira forma de manejo, alguns criadores possuem duas propriedades, uma na planície e outra na parte alta, podendo fazer manejo integrado para contornar os períodos críticos de forragem (Pott, 1994; Pott, 1997a).

Na maioria das formas de pastejo usadas na região, os fazendeiros utilizam a lotação contínua ou pastejo contínuo, o qual consiste num método de pastejo onde os animais tem acesso irrestrito a toda a área, sem sub-divisão em piquetes. A alternância de períodos de pastejo com períodos de descanso ocorre principalmente nas áreas que sofrem inundação periódica, conforme a segunda e terceira forma de manejo. Tecnicamente, o método de pastejo contínuo adotado na maioria das fazendas do Pantanal não apresenta controle, onde o "gado é quem faz o manejo da pastagem". A falta de um manejo adequado das pastagens tem sido um dos principais entraves enfrentados pelos proprietários que tem interesse em tornar o sistema de produção animal sustentável.

Variação espacial e temporal das pastagens

O Pantanal é constituído por várias fitofisionomias (unidades de paisagem) que compõem um conjunto de habitats. A variabilidade espacial e temporal das fitofisionomias do Pantanal dificulta a adoção de um plano de manejo único para a região. Esta variabilidade é uma das principais restrições/desafios para manejo sustentável, especialmente das pastagens. Nesse sistema biológico complexo, as estratégias de manejo devem ser flexíveis e definidas levando-se em consideração a heterogeneidade dos ambientes (tipos de fitofisionomias ou pastagens existentes em cada invernada e sua vocação estacional) e a dinamicidade do sistema, que envolvem transições causadas por eventos naturais e de manejo. Espécies, comunidades e fitofisionomias são espacialmente e temporalmente dinâmicas e podem diminuir ou aumentar em abundância dependendo das flutuações ambientais, especialmente do nível de inundação associadas com as ações de manejo (Brown e Ash, 1996; Santos, 2001).

Na Fig. 1 (seqüência A, B e C) podem ser observadas fotos de uma mesma lagoa (baía) da sub-região da Nhecolândia numa mesma época, mas em anos diferentes. Os anos foram classificados em função da normal climatológica da região (Soriano, 1999), onde “ano normal” apresentou precipitação próxima da normal, “ano cheio”, precipitação acima da normal e “ano seco”, precipitação abaixo da normal. Observa-se nas fotos que há uma variação na disponibilidade de pastagem conforme o nível da inundação e conseqüentemente conforme a duração. Vale ressaltar que a composição botânica e a qualidade destas áreas também são variáveis entre os anos.

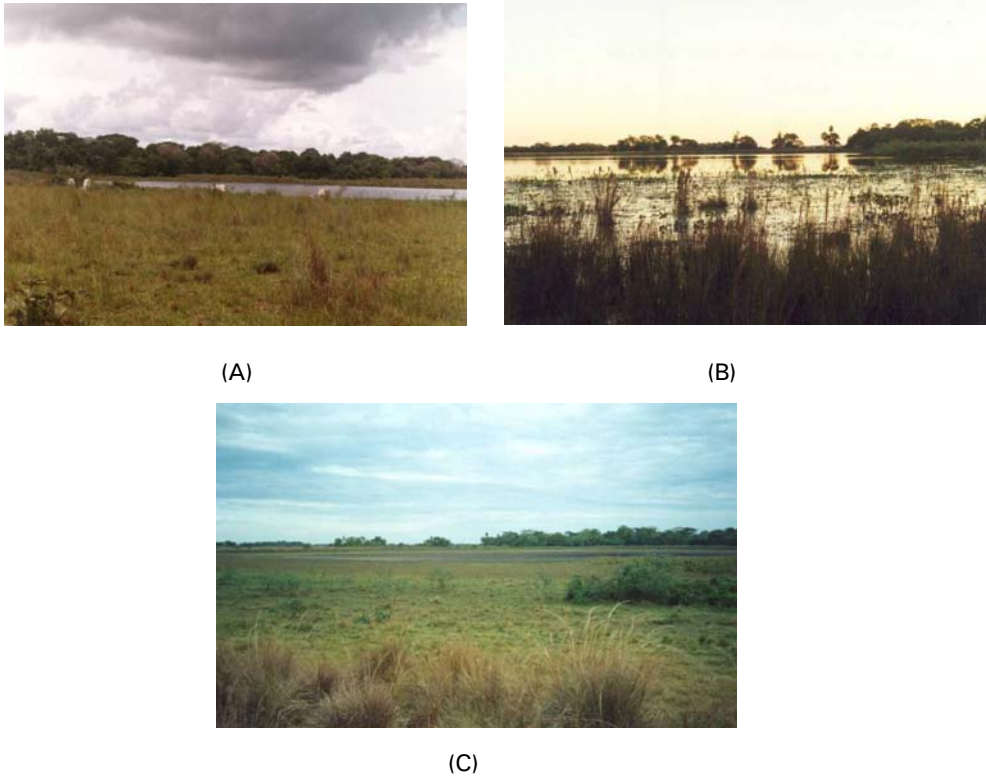


Fig. 1. Baía da sub-região da Nhecolândia na mesma época, mas em diferentes anos, mostrando a variação na disponibilidade de área para pastejo. A - ano normal, B- ano cheio e C - ano seco.

As principais fitofisionomias usadas para forrageamento ou tipos de pastagens são: campo limpo, campo cerrado, campo sujo, caronal, borda de baías, vazantes, entre outras (Fig. 2). Independente da época do ano, os bovinos preferem pastar nas áreas mais baixas do mesorelevo como bordas de baías, baías temporárias, vazantes e campo limpo inundável, sendo as demais áreas usadas esporadicamente. A frequência de uso dessas áreas está, provavelmente, relacionada com a maior ou menor presença de água nos campos e com as condições das pastagens, mostrando que nem todas são usadas na mesma intensidade pelos bovinos.

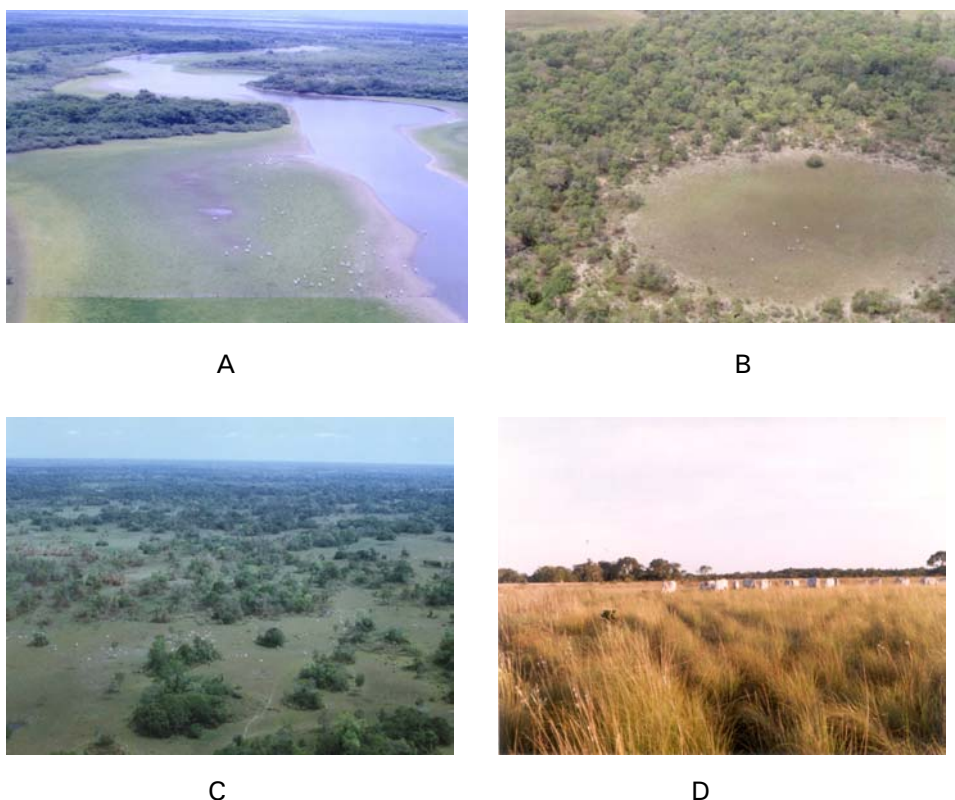


Fig. 2. Exemplos de fitofisionomias ou unidades de paisagens utilizadas pelos bovinos para pastejo, no Pantanal Mato-Grossense. A - Beira de rio, B - Baía temporária, C - campo cerrado e D - caronal.

No levantamento efetuado por Pott e Pott (1999), foram catalogadas 1863 espécies de plantas, pertencentes a 774 gêneros e 136 famílias. Os bovinos, considerados como espécie exótica no Pantanal foram introduzidos no período da colonização, desde então fazem parte dos ecossistemas. Das espécies forrageiras existentes, os bovinos consomem principalmente gramíneas e ciperáceas, das quais tem preferência por poucas espécies. Santos et al., (2002a) identificaram a dieta de bovinos na sub-região Nhecolândia, e verificaram que, dentre as 289 espécies presentes na área de estudo, apenas nove foram identificadas como principais, representando cerca de 70% da composição em peso seco da dieta de bovinos.

Uma das estratégias de manejo seria definir um plano de manejo adequado, onde se faz necessário conhecer cada uma das invernadas, ou seja, mapeá-las de acordo com as diferentes fitofisionomias (através de imagens de Landsat ou fotografia aérea). Idealmente, seria interessante identificar os diferentes tipos de pastagens para solos arenosos e argilosos, conforme Tabela 1.

Além dos tipos de pastagens, há a necessidade de se conhecer a sua qualidade (Tabela 2), que pode ser variável entre meses, épocas e anos conforme a composição botânica das pastagens. Uma das formas práticas de avaliar a qualidade das pastagens é pela identificação da espécie forrageira dominante preferida pelo gado. Este índice baseia-se na proporção de espécies preferidas, desejáveis e indesejáveis, descritos por Santos et al. (2003c), da seguinte forma:

Preferida (P): grau de consumo observado com regularidade, sempre que a planta estivesse acessível aos animais;

Desejável (D): grau de consumo observado em determinadas épocas (críticas) do ano, ou de acordo com o estado fisiológico da planta. Neste caso, muitas espécies podem ser consideradas preferidas em determinados períodos do ano.

Indesejável (I): grau de consumo ocasional (pouco pastejada).

O índice de valor forrageiro é variável de 0 a 100 (IVF = 100, quando a forragem disponível é composta por 100% de espécies preferidas e 0 quando o total disponível de P, D e I é zero).

Tabela 1. Principais tipos de pastagens nativas do Pantanal, em função da textura do solo e influência de inundação.

Tipos de pastagem (comunidade)	Influência da inundação ¹	Espécies forrageiras dominantes
Solos arenosos		
Campo limpo	sazonal	Capim-mimoso (<i>Axonopus purpusii</i>), capim-mimosinho (<i>Reimarochloa brasiliensis</i>), etc.
Canjiqueiral	baixa	Capim mimoso, grama-do-carandazal (<i>Panicum laxum</i>)
Caronal	ausente a baixa	Capim-carona (<i>Elyonurus muticus</i>), <i>Trachypogon</i> sp., grama-do-cerrado (<i>Mesosetum chaseae</i>)
Capim-vermelho	baixa	Capim-vermelho (<i>Andropogon hypogynus</i>), rabo-de-carneiro (<i>Andropogon selloanus</i>)
Fura-bucho	baixa	Fura-bucho (<i>Paspalum lineare</i>)
Lixeiro	baixa	Canjiqueira, <i>Sorghastrum setosum</i> , <i>Paspalum</i> spp.
Vazante	sazonal a alta	Capim-mimosinho, grama-do-carandazal, taquarinha
Várzea	alta	Mimoso-peludo, <i>Panicum</i> spp.
Brejo/lagoa/baixadas em geral	alta	Capim-de-capivara (<i>Hymenachne amplexicaulis</i>), pastinho d'água, ciperáceas
Beira salina	alta	Grama-de-salina (<i>Paspalum vaginatum</i>), mimoso-de-talo (<i>Paspalum plicatulum</i>)
Capões	ausente a baixa	Capim-mimoso, grama-do-cerrado
Campo-cerrado	ausente a baixa	Grama-do-cerrado, rabo-de-carneiro

Cerradão distrófico	ausente	Capim-carona, <i>Trachypogon</i> sp.
Campo sujo	ausente a baixa	Capim-carona, <i>Mesosetum chaseae</i> , <i>Digitaria</i> sp.
Cerradão mesotrófico	ausente	Capim-de-capoeira, taquarinha
Floresta	ausente	Capim-de-capoeira, taquarinha
Solos argilosos		
Cambarazal	alta	Capim-duro, capim-bananal
Campos do Jofre	alta	<i>Paspalum</i> spp., mimoso-de-talo
Paratudal	baixa a alta	Capim-vermelho, grameiro (<i>Leersia hexandra</i>)
Carandazal	ausente-alta	Capim-arroz, grameiro
Vazante	alta	Capim-arroz, capim-de-capivara, pastinho d'água
Brejo/lagoa	alta	Capim-camalote, capim-de-capivara, <i>Echinochloa</i>
Várzea	alta	<i>Paspalum</i> spp.
Floresta galeria	sazonal a alta	Braquiária-do-brejo
Floresta seca	ausente	<i>Leptochloa</i>

Fonte: Pott (1994) com algumas adaptações

¹Influência da inundação: sazonal ou intermediário = ocorrência de inundação durante determinadas épocas do ano, em áreas intermediárias entre baixadas e áreas mais altas; alta = ocorrência de inundação durante grande parte do ano; baixa: ocorrência de inundação ocasionalmente em anos de grande cheia; ausente = sem ocorrência de inundação.

Tabela 2. Variação de valores de proteína bruta total (PBT), proteína bruta seletiva (PBS), energia total (NDTT), energia seletiva (NDTS) e índice de valor forrageiro (IVF) de alguns tipos de pastagens nativas selecionadas por bovinos na sub-região da Nhecolândia, nos anos de 1997 a 1999.

Tipos de pastagens	PBT (%)	PBS (%)	NDTT ¹ (%)	NDTS ¹ (%)	IVF ²
Campo limpo – predominância de capim-mimoso, mas superpastejado	4 - 8	6 - 9	51 - 59	53 - 58	65 - 90
Campo limpo inundável em início de degradação – com predominância de <i>Melochia simplex</i>	4 - 8	6 - 14	49 - 58	51 - 59	50 - 90
Campo limpo – predominância de capim-carona, mas esparsos	5 - 8	6 - 11	51 - 55	55 - 57	52 - 67
Campo limpo com predominância de capim-carona, mas denso	5 - 7	6 - 7	55 - 57	57 - 59	44 - 52
Borda de baía – predominância de lodo <i>Eleocharis minima</i>	10 - 12	11 - 12	52 - 56	58	64 - 66
Baía temporária – predominância de capim-de-capivara	9 - 12	13 - 15	54 - 55	57 - 60	63 - 86
Vazante com predominância de grama-do-carandazal e mimoso-vermelho e <i>Setaria geniculata</i>	4 - 11	6 - 18	50 - 58	55 - 61	53 - 89
Campo cerrado com predominância de grama-do-cerrado	4 - 7	6 - 9	54 - 55	55 - 57	44 - 85

1 – Equação de Paterson (1987).

2 – 0 (nenhuma espécie de interesse forrageiro) a 100 (todas espécies forrageiras preferidas pelo gado).

Na Tabela 3 constam os valores de proteína bruta (PB) de algumas das principais espécies forrageiras consumidas por bovinos. Outra forma de avaliar as pastagens seria através de índices de qualidade, tais como o índice de valor forrageiro (IVF).

Tabela 3. Contéudos médios de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina (LIG) das partes das principais forrageiras selecionadas por bovinos, em ordem de família botânica, no Pantanal da Nhecolândia, no período de 1997 a 1999.

Famílias Espécies forrageiras (nome comum)	Partes consumidas	PB	FDA	FDN	LIG
ALISMATACEAE <i>Echinodorus paniculatus</i> (chapéu-de-couro)	Folhas e colmos	16,7	36,0	56,6	7,4
ANNONACEAE <i>Annona dioica</i> (arixicum)	Folhas em brotação	10,5	48,4	64,5	22,3
APOCYNACEAE <i>Hancornia speciosa</i> (mangaba)	Folhas em brotação	6,1	33,8	45,1	23,1
ARECACEAE (Palmae) <i>Attalea phalerata</i> (acuri)	Folhas novas	10,4	49,4	77,9	16,9
ASTERACEAE (Compositae) <i>Bidens gardneri</i> (picão)	Folhas, ponteiros e flor	8,2	32,8	40,9	18,0
BIGNONIACEAE <i>Arrabidaea</i> sp.	Folhas em brotação	17,8	34,7	53,5	8,7
CECROPIACEAE <i>Cecropia pachystachya</i> (embaúba)	Folhas	12,7	-	-	-
CYPERACEAE <i>Cyperus haspan</i> (cebolinha)	Pontas das plantas	10,1	33,7	62,9	6,3
<i>Eleocharis acutangula</i> (cebolinha)	2/3 das folhas	11,6	42,7	64,1	6,4
<i>Eleocharis interstincta</i> (cebolinha)	2/3 das folhas	9,2	43,4	70,9	4,7
<i>Eleocharis mínima</i> (lodo)	2/3 das folhas	9,9	42,2	69,6	6,8
<i>Rynchospora tenuis</i> (barba-de-bode)	Pontas das plantas	6,2	49,6	75,2	7,0
<i>Rynchospora trispicata</i> (capim-navalha)	Pontas das plantas	6,1	46,2	70,7	9,5
<i>Scleria melaleuca</i> (capim-	2/3 das folhas	16,6	35,5	66,0	5,5

navalha)					
DILLENIACEAE					
<i>Curatella americana</i> (lixadeira)	Folhas novas e ponteiros	8,5	42,5	69,6	13,8
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (cipó-de-fogo)	Folhas novas e em brotação	10,3	48,7	65,1	9,1
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea discolor</i> (uva-brava)	Folhas novas	14,9	40,3	54,9	17,3
EUPHORBIACEAE					
<i>Caperonia castaneifolia</i> (erva-de-bicho-branca)	Folhas e colmos	17,8	24,8	37,1	3,5
<i>Euphorbia thymifolia</i> (leite-de-nossa-senhora)	Folhas e hastes	13,8	-	-	-
<i>Sebastiania hispida</i> (mercúrio)	Folhas	10,9	19,5	23,1	4,8
GRAMINEAE (Poaceae)					
<i>Andropogon bicornis</i> (rabo-de-burro)	Pontas das folhas	5,7	44,4	76,8	7,1
<i>Andropogon selloanus</i> (rabo-de-carneiro)	2/3 das folhas	5,0	46,5	80,8	5,4
<i>Andropogon hypogynus</i> (rabo-de-lobo, capim-vermelho)	Pontas das folhas, 2/3 das folhas novas	6,4	46,5	80,7	7,1
<i>Axonopus paraguayensis</i> (capim-fino)	Pontas das folhas	5,4	44,4	81,6	7,2
<i>Axonopus purpusii</i> (mimoso)	2/3 das folhas/plantas novas	6,9	42,1	75,5	5,0
<i>Digitaria ciliaris</i> (milha)	Folhas e hastes	9,0	42,5	72,7	5,9
<i>Eleusine indica</i> (pé-de-galinha)	Folhas	16,3	44,6	67,6	9,2
<i>Elyonurus muticus</i> (capim-carona)	Pontas das folhas pós queima	10,9	34,0	72,5	4,3
<i>Gymnopogon spicatus</i> (taquarinha)	Pontas e hastes	4,8	45,3	86,3	8,0
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (capim-de-capivara)	Folhas e hastes	17,9	37,8	63,6	5,6
<i>Ichnanthus procurrens</i> (talo-roxo)	Folhas e hastes	8,4	-	-	-
<i>Leersia hexandra</i> (grameiro, arrozinho)	Folhas e hastes	11,5	44,8	75,6	6,6
<i>Luziola subintegra</i> (capim-arroz)	Pontas das folhas	4,0	46,5	82,3	6,5

<i>Mesosetum chaseae</i> (grama-do-cerrado)	Folhas e hastes	7,5	40,9	76,8	6,0
<i>Panicum hirtum</i> (taquarinha)	Pontas das folhas	4,37	47,9	78,0	10,7
<i>Panicum laxum</i> (grama-do-carandazal)	Pontas (folhas e hastes)	11,8	41,7	72,9	6,7
<i>Paspalidium paludivagum</i> (mimoso-de-talo)	Folhas e hastes	14,0	40,5	70,1	7,8
<i>Paspalum plicatum</i> (felpudo)	Pontas das plantas	8,6	44,2	77,4	6,0
<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (mimosinho)	2/3 das plantas	11,3	36,7	66,4	4,6
<i>Setaria geniculata</i> (mimoso-vermelho)	Folhas novas	11,9	35,4	70,9	4,7
<i>Sorgastrum setosum</i>	Pontas das folhas	5,4	45,8	80,8	7,5
HYDROPHYLLACEAE					
<i>Hydrolea spinosa</i> (amoroso)	Folhas e colmos	14,3	24,8	36,2	8,7
LABIATEAE					
<i>Hyptis brevipes</i> (hortelãzinha)	Pontas (folhas e hastes)	11,7	31,1	41,4	13,7
Leguminosae	Folhas	17,8	33,0	66,3	10,9
<i>Aeschynomene fluminensis</i> (cortiça)					
<i>Desmodium barbatum</i>	Folhas	16,9	38,5	57,9	12,3
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (jatobá)	Folhas novas	10,4	39,2	53,7	19,8
<i>Mimosa</i> sp.	Folhas	12,0	28,6	52,4	10,7
LORANTHACEAE					
<i>Psittacanthus calyculatus</i> (erva-de-passarinho)	Folhas	5,6	38,7	42,6	16,4
MALPIGHIACEAE					
<i>Banisteriopsis pubipetala</i> (cipó-de-pomba)	Folhas novas	8,3	41,1	54,9	22,0
<i>Byrsonima orbignyana</i> (canjiqueira)	Folhas novas e ponteiros	9,7	44,7	67,2	18,5
MARANTACEAE					
<i>Thalia geniculata</i> (caeté)	Folhas novas	16,4	31,8	64,5	4,0
MELASTOMATAACEAE					
<i>Mouriri elliptica</i> (coroa-de-frade)	Folhas	8,3	44,3	52,4	10,7
NYMPHAEACEAE					
<i>Nymphaea gardneriana</i> (camalote-da-meia-noite)	Folhas	16,0	23,5	32,8	7,0
PONTEDERACEAE					

<i>Pontederia parviflora</i> (guapé)	Folhas e colmos novos	9,2	37,0	67,91	7,4
RUBIACEAE					
<i>Diodia kuntzei</i>	Folhas e hastes	8,8	33,0	47,2	11,1
<i>Richardia grandiflora</i> (bernarda)	Folhas e hastes	8,3	39,5	44,4	10,4
<i>Tocoyena formosa</i> (olho-de-boi)	Folhas	9,1	71,2	82,6	-
SCROPHULARIACEAE					
<i>Bacopa</i> sp.	Folhas	11,4	32,8	47,3	9,9
SMILACACEAE					
<i>Smilax fluminensis</i> (japacanga-folha-larga)	Folhas	12,1	44,2	62,4	14,9
STERCULIACEAE					
<i>Melochia simplex</i> (malva)	Folhas e hastes	8,7	35,2	43,7	18,2
STERCULIACEAE					
<i>Waltheria albicans</i> (malva-branca)	Folhas	15,1	37,2	55,6	10,4
VERBACEAE					
<i>Vitex cymosa</i> (tarumã)	Folhas novas	15,3	51,8	72,6	28,3
VITACEAE					
<i>Cissus erosa</i> (cipó-de-arraialiso)	Folhas novas	13,1	48,5	59,5	19,5
XYRIDACEAE					
<i>Xyris savannensis</i>	2/3 das plantas	8,1	38,2	73,1	6,1

Fonte: Santos et al. (2002b)

Outro aspecto de interesse é determinar a proporção da área de pastagem disponível conforme as condições climáticas anuais, que podem ser assim classificadas: ano normal, ano seco a extremamente seco e ano chuvoso a extremamente chuvoso (Fig. 1). Caso não haja a possibilidade de alcançar este nível de detalhamento, pode ser feito um agrupamento das principais fitofisionomias. Ex.: campo limpo com predominância de capim-mimoso e capim vermelho; campo limpo com predominância de capim-carona; áreas baixas (borda de baías, baías temporárias, vazantes, baixadas) cerrado, campo cerrado. Na Fig. 3 consta exemplo de uma inventariação da sub-região da Nhecolândia, durante ano normal, mapeada desta maneira. Das fitofisionomias existentes, considerar que os bovinos e grandes herbívoros silvestres preferem pastar principalmente nas áreas de campo limpo e baixadas (Santos et al., 2003b).

Dentro deste conjunto de fitofisionomias/habitats, existem vários tipos que embora de tamanho reduzido, constituem ambientes chaves para a manutenção biológica do sistema, tais como capões, cordilheiras, campo cerrado, campo limpo, baixadas, entre outras. A importância de cada ambiente depende do enfoque considerado. Os capões e cordilheiras (áreas pouco ou não alagáveis) são usados por bovinos para abrigo/proteção e sombra durante as horas mais quentes do dia. Estes são habitats chaves, com flora e fauna específicas, que tem a função de refúgio e sítios de nidificação de numerosas espécies. Em diversos tipos de pastagens do Pantanal, há a variabilidade vinculada ao microrelevo, associada a processos edáficos (atividade de argilas expansivas) e/ou biológicos interativos (adaptações de plantas e atividades de macroinvertebrados) e de mamíferos e aves. O microrelevo influi na distribuição e riqueza das plantas e da avifauna (Pott, 1994).

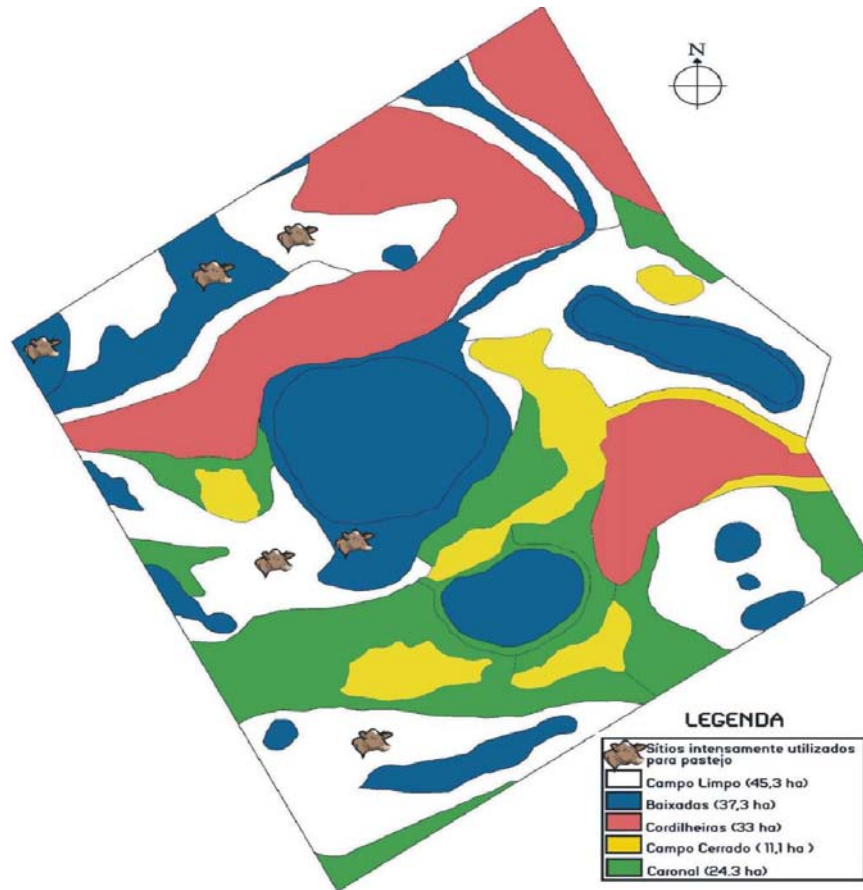


Fig. 3. Exemplo de invernada do Pantanal mapeada em diferentes unidades de paisagens (fitofisionomias).

Capacidade de suporte das pastagens nativas

No Pantanal, os produtores dependem da produção das pastagens naturais para alimentar o seu rebanho. Como nas demais pastagens tropicais, estas apresentam uma produtividade sazonal, não suprimindo as exigências nutricionais do rebanho durante todo o ano. Na sub-região da Nhecolândia, este período de restrição alimentar ocorre principalmente de maio a setembro (Fig. 4).

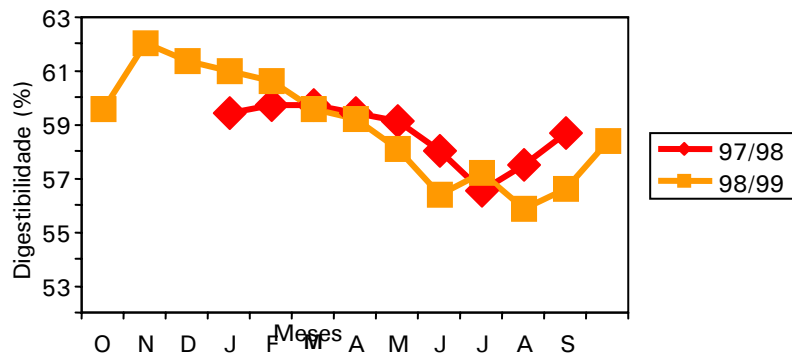


Fig. 4. Digestibilidade das pastagens nativas da sub-região da Nhecolândia de outubro a setembro durante dois anos hidrológicos.

A capacidade de suporte das pastagens nativas do Pantanal para criação de bovinos e demais espécies de herbívoros silvestres depende dos tipos de fitofisionomias existentes em cada invernada (Santos et al., 2003a). Em algumas áreas do Pantanal, os solos são arenosos e extremamente pobres, conseqüentemente, os recursos forrageiros existentes também são de baixa qualidade. Estes tipos de pastagens estão geralmente presentes nas áreas que sofrem pouca ou nenhuma inundação, como nas áreas de campo limpo com predominância de capim-vermelho, *Andropogon hypogynus*, (Fig. 5), campo limpo com predominância de capim-carona (*Elyonurus muticus*) ou caronal, campo limpo com predominância de capim-fura-bucho (*Paspalum lineare*). Estas áreas podem apresentar alta disponibilidade de material forrageiro, porém, são constituídas de plantas grosseiras e de baixo valor nutritivo ("macegas"). Estas forrageiras são consumidas apenas na fase da rebrota vegetativa ou após a queima. No entanto, a densidade dessas espécies cespitosas dominantes vai proporcionar um maior ou menor aparecimento de espécies de maior interesse forrageiro, tais como o

capim-mimoso e a grama-do-cerrado, cujos valores de proteína bruta das partes selecionadas podem chegar ao redor de 7%.



Fig. 5. Campo limpo com predominância de capim-vermelho (*Andropogon hypogynus*), na sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

Na Fig. 6 são mostradas duas áreas de caronal, uma densa e outra pouco densa, mas pobre provavelmente devido a degradação pela seca e superpastejo. Portanto, a intensidade de uso destas fitofisnomias por bovinos vai depender da diversidade dos tipos de fitofisnomias existentes na invernada e do sistema de pastejo adotado (se é contínuo, rotacionado ou diferido). Vale salientar que estas comunidades de campo limpo com predominância de gramíneas cespitosas são ambientes chaves para algumas espécies de aves raras como *Sporophila cinanomea* (Walfrido Tomas, comunicação pessoal). O capim-carona é uma planta de interesse forrageiro para o búfalo e também tem um grande potencial para a produção de óleos essenciais, uma alternativa econômica para estas comunidades.



A



B

Fig. 6. Caronal denso com poucas espécies associadas (A) e caronal pouco denso, mas com poucas espécies associada (B).

As fitofisnomias localizadas nas áreas mais baixas que sofrem influência de inundação sazonal ou permanente, tais como as áreas de campo limpo com predominância do capim-mimosinho (*Reimarochloa brasiliensis*) são preferidas pelo gado para pastejo. Em determinadas épocas, estas áreas apresentam forrageiras de alta qualidade, porém, a produtividade pode ser baixa.

Outro exemplo refere-se às bordas e interior de baías e vazantes. No entanto, em determinadas épocas do ano, logo após a inundação podem aparecer algumas espécies pouco consumidas, como é o caso das *Bacopa* spp. Dependendo das condições ambientes, estas espécies poderão se espalhar cobrindo extensas áreas de solo, diminuindo o índice de valor forrageiro deste tipo de pastagem. Neste caso, embora possam existir nestes locais, forrageiras de alta qualidade, como o capim-de-capivara (*Hymenachne amplexicaulis*), a disponibilidade de recursos forrageiros vai ser baixa.

As cordilheiras, de um modo geral possuem poucas espécies de interesse forrageiro, mas em condições de seca e cheia, os bovinos utilizam estas áreas para alimentação. A conservação das cordilheiras é de extrema importância, pois estas áreas são usadas para descanso e proteção dos bovinos e servem de alimento e abrigo para a avifauna da região. Em habitat de floresta, ocorrem mais de 400 espécies de aves, cuja segmentação deste ambiente tende a reduzir a diversidade e abundância de espécies. O mesmo ocorre com as demais fitofisnomias do Pantanal. Além do mais, estas áreas constituem recursos cênicos, importantes para o ecoturismo e possuem um banco de germoplasma forrageiro ainda pouco estudado. Porém, estas não deveriam ser consideradas nas estimativas da capacidade de suporte de uma área.

Para o ajuste da taxa de lotação em função dos tipos de pastagens disponíveis, há algumas alternativas, como:

- 1) estabelecer uma taxa de lotação pouco variável baseada no período seco, conseqüentemente haverá excesso de forragem no período das águas;
- (2) estabelecer a taxa de lotação pouco variável no período das águas, conseqüentemente, haverá necessidade de suplementação alimentar no período da seca;
- 3) estabelecer uma taxa de lotação variável no decorrer do ano, conseqüentemente, o produtor terá que descartar animais no início do período seco.

Considerando a primeira estratégia, Santos et al. (2003a) estabeleceram uma estimativa geral de capacidade de suporte para a sub-região da Nhecolândia durante ano normal. Para o cálculo da capacidade de suporte, considerar como média geral que áreas de "campo limpo" com predominância de capim mimoso e "baixadas" (borda de baía, baía temporária, vazantes, etc) comportam cerca de 1 UA (unidade animal) para 1,8 ha (cerca de 0,6 UA/ha). Já as áreas pouco preferidas como "caronal" e "campo cerrado" comportam cerca de 1UA para 2,4 ha (cerca de 0,4 UA/ha). Durante anos atípicos, quando ocorre inundação parcial de longa duração na área ou anos de seca extrema, os criadores necessitarão adotar algumas estratégias, tais como suplementação alimentar nos períodos críticos e diferimento das pastagens. Quando não for possível nenhuma dessas estratégias de manejo, deve ser feita a transferência ou venda dos animais para que estes não percam peso e não haja degradação da área de pastagem.

Distribuição irregular do pastejo

Diversos estudos têm mostrado que a produtividade das pastagens de clima tropical é maior do que a das pastagens de clima temperado, porém, a mesma não é totalmente utilizada pelos animais, pois o pastejo não ocorre de forma uniforme no espaço e nem de forma contínua no tempo, ocorrendo áreas intensamente e levemente pastejadas. Situação similar é observada no Pantanal, onde os animais exploram a variabilidade de recursos forrageiros através do pastejo seletivo. Como a distribuição do pastejo é desigual, ocorre a formação de "macegas" (áreas não utilizadas para pastejo) e áreas superpastejadas que podem tornar-se degradadas ao longo do tempo. Nessas situações, os criadores geralmente queimam as áreas de "macegas" de forma controlada, respeitando alguns critérios técnicos (Embrapa, 2000). No entanto, ao invés de queimar, a utilização do potencial de produção das pastagens pode ser a chave do baixo custo de produção. Neste caso, há a necessidade de algumas práticas de manejo.

Como já descrito anteriormente, devido à complexidade da região, ainda há poucas práticas de manejo disponíveis. A adoção de um sistema de pastejo sustentável requer um plano de manejo adequado para as pastagens e o seu sucesso dependerá da atenção regular ao campo e aos animais, especialmente durante situações climáticas extremas como secas e cheias. Há diversos métodos de pastejo disponíveis e a escolha do sistema a ser implantado na propriedade dependerá das condições existentes, lembrando-se que cada invernada é única.

Os métodos de pastejo podem ser: contínuo, rotacionado e diferido. O método de pastejo rotacionado utiliza subdivisão de uma área de pastagem em dois ou mais piquetes que são submetidos a períodos controlados de pastejo (ocupação) e descanso. O pastejo diferido consiste em suspender a utilização da pastagem, durante parte do período de vida da planta, de modo a favorecer o acúmulo de forragem para utilização em época desfavorável. O melhor sistema de pastejo pode ser definido em função das variações da qualidade da forragem estacional que ocorre em sítios ecológicos (manchas de pastagens preferidas pelo gado dentro das fitofisionomias).

Uma outra alternativa que vem sendo usada por diversos produtores rurais para melhorar a distribuição de pastejo e aumentar a capacidade de suporte das invernadas é a introdução de pastagens cultivadas nas fitofisionomias de pouca utilização pelo gado, que são as áreas de campo com predominância de espécies cespitosas como o capim carona, capim-vermelho e capim fura-bucho. No entanto, o percentual de área que poderia ser utilizado para o cultivo de pastos, sem perigo para o ecossistema do Pantanal, em cada propriedade, ainda é desconhecido, havendo necessidade de maiores esforços da pesquisa neste sentido. A opção por essas áreas para a implantação de pastagens de *Brachiaria humidicola* pode contribuir para a redução de incidência de queimadas controladas, pois apesar dessa espécie não apresentar valor nutritivo elevado, ela tem relativamente menores teores de fibra e apresenta ciclo de crescimento mais prolongado do que os capins duros que predominam nessas “macegas”.

Santos et al. (2002b) avaliaram a qualidade de algumas espécies forrageiras nativas do Pantanal durante dois anos (Fig. 7) e verificaram que as espécies forrageiras localizadas nas partes mais baixas como a grama-do-carandazal (*Panicum laxum*) e o capim-de-capivara (*Hymenachne amplexicaulis*) apresentaram teores mais elevados de proteína atendendo as reais exigências das vacas de cria (ao redor de 10-12% de proteína bruta).

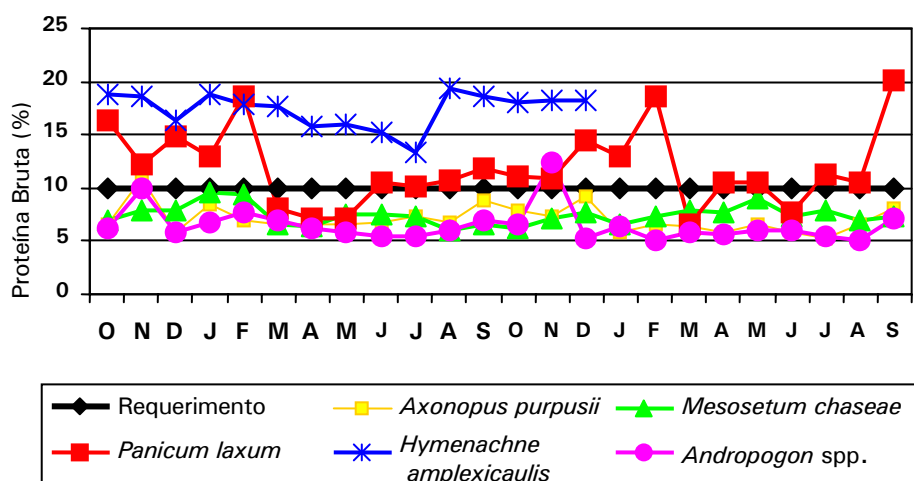


Fig. 7. Valores mensais de proteína bruta de algumas espécies forrageiras consumidas por bovinos, no período de outubro de 1997 a setembro de 1999.

Porém, nota-se que em anos de inundação o capim-de-capivara desaparece. Portanto, dependendo da disponibilidade de forrageiras na pastagem, a qualidade da dieta também pode cair abaixo do valor de manutenção do peso corporal.

Os níveis de cálcio(Ca) e fósforo(P) foram mais elevados nas braquiárias com mais de 10 anos, notando-se elevado nível de P. Estes dados estão de acordo com resultados preliminares de Pott (1997b) que encontrou concentrações de 0,36% de P e 0,25% de magnésio(Mg) em braquiárias na parte leste da sub-região dos Paiguás. Relações Ca:P menores do que 1:1 foram responsabilizadas por redução da conversão alimentar em bezerros e novilhas (Wise et al., 1963). Para magnésio, sódio e potássio todas as três épocas de implantação atendem às exigências. Os micronutrientes, manganês e ferro foram encontrados em excesso, à semelhança das pastagens nativas. As pastagens com mais de 10 anos suprem as exigências de zinco(Zn), mas cobre(Cu) foi deficiente em todas as pastagens avaliadas. Com relação aos macro, o teor mínimo de cálcio (Ca) só foi encontrado para pastagens de *Brachiaria decumbens* mais velhas.

Com relação as pastagens nativas, as gramíneas, tais como o capim-mimoso (*Axonopus purpusii*) e a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), localizadas nas partes mais alta do mesorelevo, são mais pobres em minerais, ao contrário

das gramíneas localizadas nas áreas mais baixas. Embora a seleção da dieta tenha importante função no consumo de teores mais elevados de minerais (Santos et al., 2002b), a suplementação de determinados nutrientes faz-se necessária para atender às necessidades de bovinos de acordo com recomendações do NRC (1996). Nas pastagens das regiões arenosas do Pantanal, provavelmente ocorrem deficiências de Ca, P, Mg, Cu e Zn (Pott, 1997b).

Embora ainda haja poucas informações sobre o uso comum de espécies forrageiras pelos herbívoros no Pantanal, na Tabela 4 são apresentados alguns exemplos de espécies chaves e fitofisionomias para alguns herbívoros que habitam a sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

Tabela 4. Espécies forrageiras e fitofisionomias chaves para algumas espécies de herbívoros que habitam o Pantanal

Espécies chaves/fitofisionomias	Grandes herbívoros
Capim-mimoso/campo limpo, vazantes, borda de baías	Bovinos, cavalos, veados, búfalos
Capim-mimosinho/campo limpo, borda de baías, vazantes	Bovinos, cavalos, capivara, veados
Capim-de-capivara	Bovinos, cavalos, veados, capivara, cervo, queixadas

Anos secos, cheios ou extremamente secos e cheios são situações imprevisíveis, mas ocorre periodicamente no Pantanal. Conforme o conceito de pulso de inundação, a força que regula o funcionamento das áreas alagáveis e o ciclo das inundações e secas. As plantas e os animais são adaptados às enchentes e secas anuais. Irregularidades como as cheias e secas plurianuais extremas representam um estresse adicional para os organismos (Junk e Silva, 1999). O grau no qual as condições de seca afetam as pastagens dependem da intensidade, frequência e período de pastejo. A intensidade e frequência referem-se a taxa de lotação e o período de pastejo depende do sistema de pastejo (contínuo, rotacionado ou diferido).

Para sincronizar o crescimento e a qualidade das pastagens em função das exigências dos animais há a necessidade de estabelecer a curva de produção e qualidade das pastagens nativas e a curva de crescimento dos animais, especialmente os bezerros (Fig. 8).

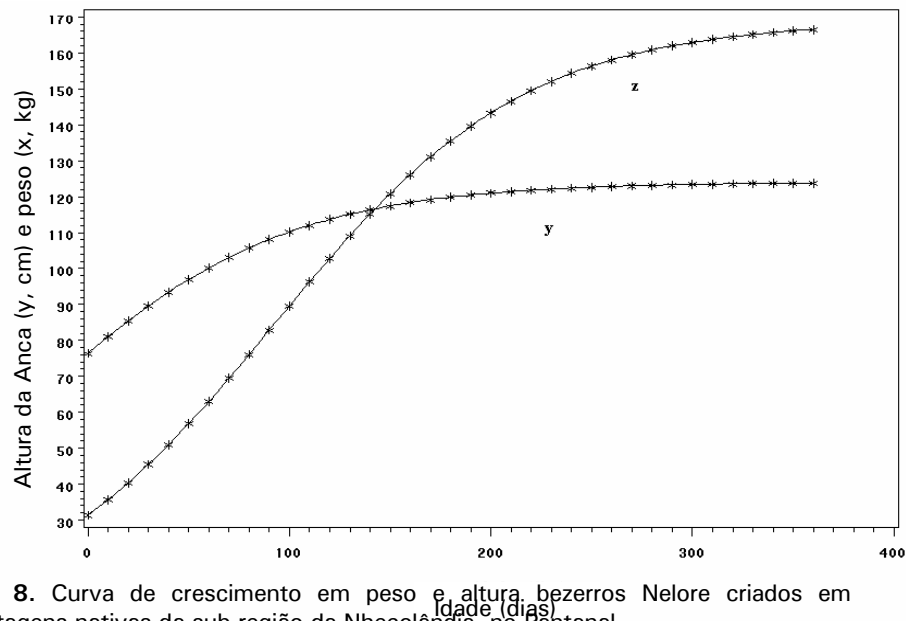


Fig. 8. Curva de crescimento em peso e altura, bezerros Nelore criados em pastagens nativas da sub-região da Nhicolândia, no Pantanal

Segundo Santos et al. (2002b) as vacas de cria necessitam de uma pastagem com cerca de 10% de PB e 62% de digestibilidade da matéria orgânica. Estes animais devem entrar na estação de monta com escore corporal igual ou acima de 5, numa escala de um a nove, pois o peso dos bezerros à desmama depende principalmente do seu potencial de crescimento pré-desmama e da habilidade materna e nutrição adequada da mãe.

A escolha de animal ideal para sistema de ciclo curto (produção de vitelos) é de extrema importância, pois os animais menores e mais precoces terão maior eficiência biológica. Quanto maior o animal maior será o gasto com manutenção e menor a engorda, diminuindo a eficiência biológica. A precocidade refere-se a velocidade em que o bovino atinge a puberdade, ocasião em que ele completa o crescimento ósseo e a maior parte do conjunto da musculação, intensificando-se o enchimento dos adipócitos (deposição de gordura na carcaça).

O uso do pastejo rotacionado no Pantanal é dificultado por várias razões, entre as quais o alto custo das cercas, as grandes extensões das invernadas e a heterogeneidade de fitofisionomias. Vai depender da qualidade e da disponibilidade de pastagens na propriedade. Ainda devem ser efetuados estudos para que se possa implementar o pastejo rotacionado no Pantanal, especialmente quanto ao número de subdivisões necessárias, tempo de pastejo e de descanso, espécies-chaves para manejo, utilização de cerca elétrica ou não, etc., e, principalmente, resposta em produtividade animal e retorno do investimento.

Para melhorar a distribuição de pastejo nas unidades de pastejo (invernadas), deve-se atrair os animais para locais específicos, através de planejamento da localização de bebedouros e cochos de suplementação alimentar. O ideal seria usar cocho móvel, reduzir o tamanho das invernadas, evitando áreas longas e estreitas com água na extremidade para forçar a distribuição mais homogênea dos animais.

A elaboração de manejo adaptativo seria ideal para os fazendeiros da região. A sustentabilidade de sistemas de produção do Pantanal dependerá de habilidades em detectar-se alterações e implementar respostas de manejo em escalas espaciais relevantes. O monitoramento da sustentabilidade deve colocar muita ênfase na previsão de eventos e estratégias de respostas a estes eventos. Num sistema biológico complexo como é o caso do Pantanal, as estratégias de manejo não devem ser únicas e sim flexíveis para cada sistema de produção, levando em consideração a heterogeneidade ambiental e a dinamicidade do sistema. A Embrapa Pantanal vem estudando indicadores de sustentabilidade e algumas técnicas de manejo, com o intuito de desenvolver um guia para o produtor desenvolver um plano adaptativo para a sua propriedade.

Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M.A. **Agroecological basis for integrating pest management (IPM) and soil fertility management (ISFM)**. Notas apresentadas ao World Bank/Global IPM Facility Expert Consultation on Implementing Land and Crop Management at farm level: methodology development. Washington, 1999. Disponível em: <<http://www.inrm.cgiar.org/documents/ngo/ipm.pdf>> . Acesso em setembro de 2004.
- BROWN, J.R.; ASH, A.J. Pastures for prosperity. 4. Managing resources: moving from sustainable yield to sustainability in tropical rangelands. **Tropical Grasslands**, v.30, p.47-57, 1996.
- EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (Brasília, DF). **Alternativas para a prática de queimadas na agricultura: recomendações tecnológicas**. Brasília, 2000. 63p.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecology. Ecological process in sustainable agriculture**. Flórida: Lewis Publishers N. Boca Raton, 2000. 357p.
- HOFFMANN, M.A. Pecuária orgânica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 3. 1998, Piracicaba. A Agroecologia em perspectiva: **Anais...** São Paulo: SMA/CED, 1999. p.130-134.
- JUNK, W.J.; SILVA, C.J. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS, 2., 1996, Corumbá. Manejo e Conservação. **Anais...** Brasília-SPI, 1999, p.17-28.
- NRC. National Research Council. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7ª edição revisada. National Academy of Sciences, Washington, DC. 1996.

PATERSON, M.K. Nitrogen supplementation of grazing livestock. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987. **Proceedings...** Montana State University, p.115-121, 1987.

POTT, A. Ecossistema Pantanal. In: PUIGNOU, J.P. (Ed.). **Utilization y manejos de pastizales**. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. p.31-34.

POTT, A. Pastagens nativas. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá, 1997a. p.7-19.

POTT, A.; POTT, V.J. Flora do Pantanal - listagem atual de fanerógamas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p.297-325.

POTT, E. B. Nutrição mineral de bovinos. In: **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1997b. p.49-75.

PRIMAVERZI, A. **Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais**. São Paulo: Nobel, 1999. 185p.

SANTOS, S.A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2001. 190 p.il. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária em Zootecnia - UNESP, Botucatu, SP.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; CRISPIM, S. M. A.; PADOVANI, C. R.; SORIANO, B. M. A.; CARDOSO, E. L.; MORAES, A. S. **Simulações da capacidade de suporte das áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, Pantanal**. Corumbá, Embrapa Pantanal, 2003a, 23 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 52).

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; CRISPIM, S.M.A.; PELLEGRIN, L.A.; RAVAGLIA, E. **Estimativa da capacidade de suporte das pastagens antigas do Pantanal, sub-região da Nhecolândia**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003b. 28p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 27). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP27>> .

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; POTT, A.; CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; ALVAREZ, J. M.; ORTIZ, A. G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003c. 43p. (Embrapa Pantanal, Boletim de Pesquisa, 49). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP49>> .

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S. et al. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1648-1662, 2002a.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S. et al. Qualidade da dieta selecionada por bovinos no Pantanal da sub-região da Nhecolândia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1663-1673, 2002b.

SORIANO, B.M.A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal-MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p.151-158.

WISE, M.B.; ORDOVEZA, A.L.; BARRICK, E.R. Influence of variations in dietary calcium:phosphorus ratio on performance and blood constituents of calves. **Journal of Nutrition**, v. 79, n. 1, p. 79-84, 1963.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá-MS
Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011
<http://www.cpap.embrapa.br>
email: sac@cpap.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento